

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08124336 A**

(43) Date of publication of application: 17.05.96

(51) Int. Cl.

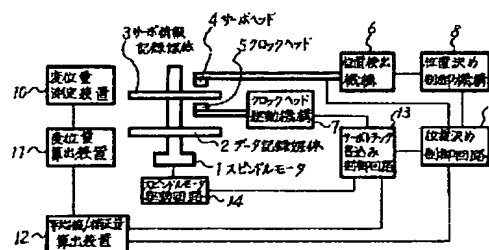
G11B 21/10**G11B 19/20**(21) Application number: **06253451**(71) Applicant: **NEC CORP**(22) Date of filing: **19.10.94**(72) Inventor: **NAGAI SHOICHIRO**(54) **SERVO TRACK WRITING DEVICE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To write servo data in a nearly round state with high accuracy by measuring displacement in the radial direction of a magnetic recording medium, calculating an average value of measured values and a displacement amt. and correcting a head position in response to the displacement amt.

CONSTITUTION: After a spindle motor 1 becomes its steady rotation, an average value/correcting amt. calculating device 12 is instructed to start operation by a servo track writing control circuit 13. A displacement amt. measuring device 10 are started up by the device 12 to measure displacement in the radial direction of a servo information recording medium 3. Subsequently, a displacement amt. is calculated by the device 11 based on measured data obtained by the device 10, and a correcting amt. is calculated by the device 12 based on the replacement amt. and is sent to the circuit 13. By this method, irregular variations in the radial direction of the medium due to swing of a shaft of the spindle motor is corrected, and hence the write can be carried out with high accuracy.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(11)特許出願公開番号

特開平8-124336

(43)公開日 平成8年(1996)5月17日

(51) Int.Cl.⁸

G 1 1 B 21/10
19/20

識別記号

庁内整理番号

W 8425-5D
J 7525-5D

FI

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 4 O.L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平6-253451

(22)出願日 平成6年(1994)10月19日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 永井 正一郎

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

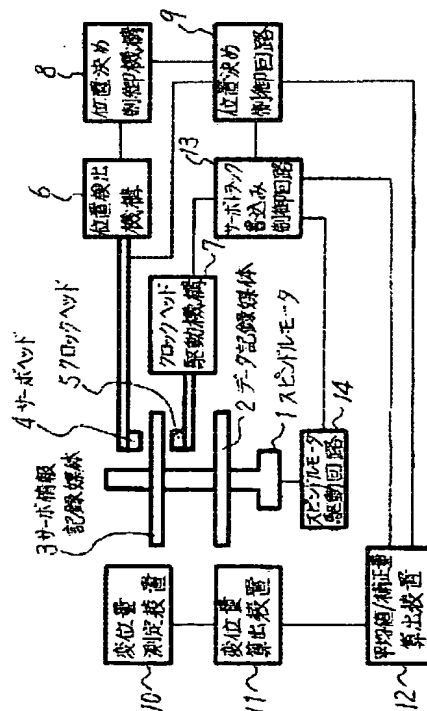
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 サーボトラック書き込み装置

(57) 【要約】

【目的】スピンドルモータの軸ぶれによる媒体の半径方向の不規則な変動を補正しながら真円に近い状態でサーボデータを書き込み、このサーボデータから生成される位置誤差信号の精度を向上させる。

【構成】サーボ情報記録媒体 3 の半径方向の変位を測定する変位量測定装置 10 と、得られた測定量に応じてサーボ情報記録媒体 3 の半径方向の変位量を算出する変位量算出装置 11 と、得られた変位量に基づいて平均値および補正量を算出する平均値／補正量算出装置 12 と、この補正量に基づいてサーボヘッド 4 の位置誤差を補正する処理を位置決め制御回路 9 に行わせる補正制御信号を出力するサーボトラック書き込み制御回路 13 とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 磁気記録媒体を回転させるスピンドルモータおよび前記磁気記録媒体に対してサーボデータの書き込み／読み出しを行う磁気ヘッドを駆動する位置決め機構を備えたサーボトラック書き込み装置において、前記磁気ヘッドのシーク方向にほぼ一致する前記磁気記録媒体の半径方向の変位を測定する測定手段と、前記測定手段で所定回数測定された測定値の平均値および該平均値からの変位量を算出する算出手段と、前記算出手段で得られた前記変位量に応じて前記磁気ヘッドを移動させるための補正制御信号を前記位置決め機構に出力する制御手段とを備えたことを特徴とするサーボトラック書き込み装置。

【請求項 2】 前記測定手段は前記磁気記録媒体の側面に設置された静電容量型センサであることを特徴とする請求項 1 記載のサーボトラック書き込み装置。

【請求項 3】 前記測定手段は前記磁気記録媒体または前記スピンドルモータの側面に直接レーザー光を照射してその反射光により距離を求めるレーザードップラー振動計であることを特徴とするサーボトラック書き込み装置。

【請求項 4】 前記測定手段は前記磁気記録媒体上の所定のトラック位置に設けられ光学的な溝から成るサーボマークと、前記サーボマークを検出し該サーボマークの位置変位を電気信号に変換した位置誤差信号を生成する信号生成手段とを備えたことを特徴とするサーボトラック書き込み装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は磁気ディスクに関し、特に磁気ヘッドの位置決めに用いられるサーボ情報を磁気記録媒体上に高精度に書き込み可能なサーボトラック書き込み装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 図 5 を参照すると、従来のサーボトラック書き込み装置は、回転駆動するスピンドルモータ 101 と、このスピンドルモータ 101 上に搭載され所定のトラック位置にデータのみが書き込まれるデータ記録媒体 102 と、このスピンドルモータ 101 上に搭載され所定のトラック位置にサーボ情報のみが書き込まれるサーボ情報記録媒体 103 と、このサーボ情報記録媒体 103 の一方の面に位置付けられサーボ情報を書き込むサーボヘッド 104 と、このサーボ情報記録媒体 103 の他方の面に位置付けられ基準クロックを書き込むクロックヘッド 105 と、サーボヘッド 104 を駆動してサーボ情報を書き込むサーボヘッド駆動機構 106 と、クロックヘッド 105 を駆動して基準クロックを書き込み、また書き込まれた基準クロックを読み出すクロックヘッド駆動機構 107 と、サーボヘッド 104 およびクロックヘッド 105 を所定のトラック位置に位置決めする位

置決め制御回路 108 と、サーボヘッド 104 およびクロックヘッド 105 にそれぞれ所定のサーボデータおよび基準クロックを送出する書き込み制御回路 109 とを備えている。

【0003】 ここで、基準クロックとはサーボ情報記録媒体 103 の回転に同期し、かつ一回転当たりのクロック数に誤差がないクロック信号のことを指している。

【0004】 次に従来のサーボトラック書き込み装置の動作について簡単に説明する。

【0005】 まず初めに、位置決め制御回路 108 は基準となるトラック位置を示す位置信号をサーボヘッド駆動機構 106 に供給する。このとき、サーボヘッド駆動機構 106 はサーボヘッド 104 をサーボ情報記録媒体 103 の一方の面の基準となるトラック位置に位置付ける。続いて、クロックヘッド駆動機構 107 はクロックヘッド 105 をサーボ情報記録媒体 103 の他方の面の最外周のトラック位置に位置付ける。このとき、クロックヘッド駆動機構 107 は書き込み制御回路 109 から基準クロックを受信し、クロックヘッド 105 を介してサーボ情報記録媒体 103 に基準クロックを書き込む。次に、クロックヘッド駆動機構 107 はクロックヘッド 105 を介してサーボ情報記録媒体 103 に書き込まれた基準クロックを読み出し、基準クロックを再生する。よって、再生された基準クロックがサーボ情報記録媒体 103 の回転に同期し、誤差の無い基準信号となるまでこの基準クロックの書き込み動作および読み出し動作を繰り返す。このように所定の基準クロックの書き込み動作が終了すると、書き込み制御回路 109 はサーボデータを順次サーボヘッド駆動機構 106 に供給する。このとき、サーボヘッド駆動機構 106 はサーボ情報記録媒体 103 上の基準となるトラック位置に位置決めされたサーボヘッド 104 を用いてサーボデータを書き込む。そして、サーボヘッド 109 を所定量移動させて同様にして次のサーボデータを書き込む。このような動作を繰り返すことにより、サーボ情報記録媒体 103 の全面にサーボデータが順次書き込まれる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、この従来のサーボトラック書き込み装置はサーボ情報記録媒体の回転に同期した基準クロックに基づいてサーボデータを書き込むため、サーボ情報記録媒体の回転数の変動、すなわち媒体の円周方向の変動だけしか考慮していない。一般的に、スピンドルモータにより回転させられる円盤形磁気記録媒体は機械的振動により半径方向にも変位することがある。特に、高速回転するベアリング部材の転動運動に起因する機械的振動によりスピンドルモータに不規則な軸ぶれが発生すると、サーボ情報記録媒体にも半径方向に不規則な変位が発生してトラックピッチが変動する。それゆえ、サーボデータはサーボ情報記録媒体上にふらつきながら書き込まれ、真円上に規則正し

く書き込むことが出来ない。そして、この真円からのズレ量は近年の高トラックパーインチ（T P I）の磁気ディスク装置においては無視出来ない量となっている。

【0007】本発明の主な目的は、上記問題点を解決し、スピンドルモータの軸ぶれによる媒体の半径方向の不規則な変位を補正することにより、サーボヘッドを正確に位置決めでき、より真円に近い状態でサーボデータを高精度に書き込みできるサーボトラック書き込み装置を提供することにある。

【0008】また本発明の他の目的は、上記問題点を解決し、より真円に近い状態でサーボデータが書き込まれたサーボ情報記録媒体を用いることにより、トラックピッチ変動を減少させ、データ読み出し時に隣接トラックとの干渉により生じる読み出しエラーを低減できるサーボトラック書き込み装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明のサーボトラック書き込み装置は、磁気記録媒体を回転させるスピンドルモータと、上記磁気記録媒体に対してサーボデータの書き込み／読み出しを行う磁気ヘッドを駆動する位置決め機構とを有し、さらに上記磁気ヘッドのシーク方向にほぼ一致する上記磁気記録媒体の半径方向の変位を測定する測定手段と、上記測定手段で所定回数測定された測定値の平均値および上記平均値からの変位量を算出する算出手段と、上記算出手段で得られた上記変位量に応じて上記磁気ヘッドを移動させるための補正制御信号を上記位置決め機構に出力する制御手段とを備えている。

【0010】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。

【0011】図1を参照すると、本発明の一実施例はスピンドルモータ1と、このスピンドルモータ1上に搭載され所定のトラック位置にデータのみが書き込まれるデータ記録媒体2と、このスピンドルモータ1上に搭載され所定のトラック位置にサーボ情報のみが書き込まれるサーボ情報記録媒体3と、このサーボ情報記録媒体3の一方の面に位置付けられサーボデータを書き込むサーボヘッド4と、このサーボ情報記録媒体3の他方の面に位置付けられ基準クロックを書き込むクロックヘッド5と、サーボヘッド4の移動量を算出する位置検出機構6と、クロックヘッド5を駆動して基準クロックを書き込み、また書き込まれた基準クロックを読み出すクロックヘッド駆動機構7と、サーボヘッド4を所定のトラック位置に位置決めする位置決め制御機構8と、位置決め制御機構8との間で制御信号を送受信する位置決め制御回路9と、サーボ情報記録媒体3のサーボヘッド4のシーク動作方向にほぼ一致する半径方向の変位を測定する変位量測定装置10と、この変位量測定装置10で得られた測定量に応じてサーボ情報記録媒体3の半径方向の変位量を算出する変位量算出装置11と、この変位量算出

装置11で得られた変位量に基づいて変位量の平均値および現在の変位量の平均値からの偏差を算出する平均値／補正量算出装置12と、この平均値／補正量算出装置12からのデータに基づいて位置決め制御回路9に補正制御信号を出力するサーボトラック書き込み制御回路13と、このサーボトラック書き込み制御回路13からの指示に応じてスピンドルモータ1を回転させるスピンドルモータ駆動回路14とを備えている。

【0012】次に、本実施例の動作について図面を参照して説明する。

【0013】サーボトラック書き込み制御回路13は、それぞれ位置決め制御回路9およびクロックヘッド駆動機構7に対してサーボヘッド4およびクロックヘッド5を所定のトラック位置に位置付ける指示を行う。このとき、位置決め制御回路9は位置決め制御機構8および位置検出機構6を介してサーボヘッド4を所定のトラック位置に位置付けるとともに、クロックヘッド駆動機構7はクロックヘッド5を所定のトラック位置に位置付ける。サーボヘッド4およびクロックヘッド5がそれぞれサーボ情報記録媒体3の所定のトラック位置に位置決めされると、サーボトラック書き込み制御回路13はスピンドルモータ駆動回路14に対してスピンドルモータ1を一回転させるよう指示を行う。これにより、スピンドルモータ1は回転を開始し、定常回転に達したならばその回転数を維持する。スピンドルモータ1が回転したことによりサーボ情報記録媒体3およびデータ記録媒体2もスピンドルモータ1と同一の回転数で同様に回転する。スピンドルモータ1が定常回転に達した後、サーボトラック書き込み制御回路13は平均値／補正量算出装置12に対して動作開始指示を行う。この動作開始指示に応じて平均値／補正量算出装置12は、変位量算出装置11および変位量測定装置10を起動し、サーボ情報記録媒体3の半径方向の変位の測定を開始する。

【0014】一方、サーボトラック書き込み制御回路13は上述した動作開始指示と並行して、サーボデータを書き込む際の基準となる基準クロックをサーボ情報記録媒体3に対して書き込むようクロックヘッド駆動機構7に指示する。これにより、クロックヘッド駆動機構7はクロックヘッド5を介して基準クロックをサーボ情報記録媒体3に書き込む。このとき、サーボトラック書き込み制御回路13はクロックヘッド駆動機構7の書き込み動作を監視することにより基準クロックの書き込み終了タイミングを判断する。

【0015】ここで、変位量測定装置10について幾つかの具体例を以下に示す。

【0016】第1に、変位量測定装置11をサーボ情報記録媒体3の側面に向けて設置することにより半径方向の変位量を測定する仕組みが考えられる。この場合、例えば静電容量型センサをサーボ情報記録媒体3の側面に向けて設置すれば半径方向の変位量を測定できる。変位

量測定装置 11 で得られた測定データに基づいて変位置算出装置 11 が変位置を算出し、変位置算出装置 11 で得られた変位置に基づいて平均値／補正量算出装置 12 が補正量を算出してサーボトラック書き込み制御回路 13 に送出する。

【0017】ここで、平均値および補正量の算出方法について説明する。まず、スピンドルモータ 1 の 1 分間当たりの回転数を 7200 (rpm)、サンプリング周波数を 40 (us) と仮定すると、1 周で 208 個のサンプルデータ (X1~X208) を捕捉することができる。これらサンプルデータの捕捉を 100 回繰り返すことにより平均値 X1~X208 を求める。この平均値 X1 と現在の測定値 m1 との差分から変位置 d1 を求める ($|d1| = \text{平均値} X1 - m1$)。これを変位置 d2~d208 についても同様に行い、補正量 c を $c = \pm d$ から求める。ただし、 $|d| = a$ とする。

【0018】サーボトラック書き込み制御回路 13 は平均値／補正量算出装置 12 から得られた補正量に基づいてヘッド移動量を計算し、位置決め制御回路 9 に対して指示する。これにより、位置決め制御回路 9 は位置決め制御機構 8 および位置検出機構 6 を介してサーボヘッド 4 を駆動する。このような補正によりサーボ情報記録媒体 3 の不規則な半径方向の揺らぎに対応してサーボヘッド 4 を追従させることができ、その結果サーボ情報記録媒体 3 とサーボヘッド 4 との相対的な位置の変動を減少させることができる。また、この変位置 d1 が一定値 a をしきい値として $d > a$ となる場合には現トラック位置における書き込み動作を中止し、1 トラック前から再度サーボデータを書き込む動作を行う。

【0019】第 2 に、変位置測定装置 11 をスピンドルモータ 1 を構成するハブあるいはサーボ情報記録媒体 3 の側面に向けて設置することにより半径方向の変位置を測定する仕組みが考えられる。この場合、例えばレーザードップラー振動計を用いることができる。このレーザードップラー振動計はスピンドルモータ 1 を構成するハブあるいはサーボ情報記録媒体 3 の側面に直接レーザ光を照射し、その反射光を受光して振動計とハブあるいは媒体の側面との間の距離の変動を測定する。これにより、スピンドルモータ 1 あるいはサーボ情報記録媒体 3 の不規則な半径方向の変位置を測定できる。ここで、スピンドルモータ 1 あるいはサーボ情報記録媒体 3 の側面はレーザ光の反射が効率良く行われるように鏡面加工しておけばよい。なお、この場合の平均値および補正量は上述した算出方法と同様に求められる。

【0020】第 3 に、サーボ情報記録媒体 3 上に光学的なサーボマークを設け、このサーボマークを読み出して位置誤差信号を求めることにより半径方向の変位置を測定する仕組みが考えられる。この場合、予めサーボ情報記録媒体 3 の所定の位置に図 2 に示される光学的な溝から成るサーボ参照トラック 15 をレーザ等により設け

る。このサーボ参照トラック 15 を専用の読み出しヘッド (図示せず) を用いて読み出し、位置決め制御回路 9 で位置誤差信号を求める。なお、この読み出しヘッドはサーボ参照トラック 15 に予め位置付けられていて移動することはない。得られた位置誤差信号からサーボトラック書き込み制御回路 13 は位置誤差信号の変化に応じてサーボ情報記録媒体 3 の半径方向の変位置 d の平均値および補正量を算出し、サーボヘッド 4 がサーボデータを書き込む際に補正量を位置決め制御回路 9 に送出する。また、変位置 d が一定値 a をしきい値として $d > a$ となる場合には現トラック位置における書き込み動作を中止し、1 トラック前から再度サーボデータを書き込む動作を行う。このような補正によりサーボ情報記録媒体 3 の不規則な半径方向の揺らぎに対応してサーボヘッド 4 を追従させることができ、その結果サーボ情報記録媒体 3 とサーボヘッド 4 との相対的な位置の変動を減少させることができる。

【0021】図 4 を参照すると、磁気ディスク装置に本発明のサーボトラック書き込み装置を適用した場合、位置誤差信号はサーボデータにより生成されるからサーボヘッド 4 の変位が位置誤差信号の変化として現れる。磁気ディスク装置においては位置誤差信号の振幅が常に一定の範囲内に存在する必要がある、図 4 に示すように $\pm K(V)$ を越えてはいけな。すなわち、上述した変位置 d に対応する一定値 a を適当に調節すれば位置誤差信号の振幅を一定の範囲内に収めることができ、精度良く位置決めを行うことができる。なお、T は媒体の一回転に要する時間を表している。

【0022】サーボ情報記録媒体 3 に書き込まれたサーボデータは理想的にはスピンドルモータ 1 の回転中心を中心とする同心円上に記録されるはずであるが、実際にはスピンドルモータ 1 を構成するベアリング部材の転動運動によりサーボ情報記録媒体 3 が半径方向に不規則な変動をするため、理想的な円を描くことが出来ずふらつきながら記録される。すなわち、図 3 に示すように書き込み開始点 A と書き込み終了点 B との間に非連続部分 16 が生じるため、再生される位置誤差信号に図 4 に示すような波形が現れる。しかし、上述した幾つかの手法を用いてサーボヘッドの移動量を補正することによりこのような非連続部分を出来るだけ無くし、サーボデータを出来るだけ真円に近づけてサーボ情報記録媒体 3 上に書き込むことができる。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明ではスピンドルモータの軸ぶれによる媒体の半径方向の不規則な変動を補正することにより、媒体上にサーボヘッドを正確に位置決めでき、より真円に近い状態でサーボデータを高精度に書き込むことができる。

【0024】また、本発明ではより真円に近い状態でサーボデータが書き込まれたサーボ情報記録媒体を用いる

7

8

ことにより、トラックピッチ変動を減少させ、データ読み出し時に隣接トラックとの干渉により生じる読み出しエラーを低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す構成図である。

【図2】本実施例でサーボ情報記録媒体3に設けられたサーボ参照トラック15を示す説明図である。

【図3】サーボヘッド4の書き込み開始点、書き込み終了点および非連続部分を示す説明図である。

【図4】図3に対応する位置誤差信号の波形図である。

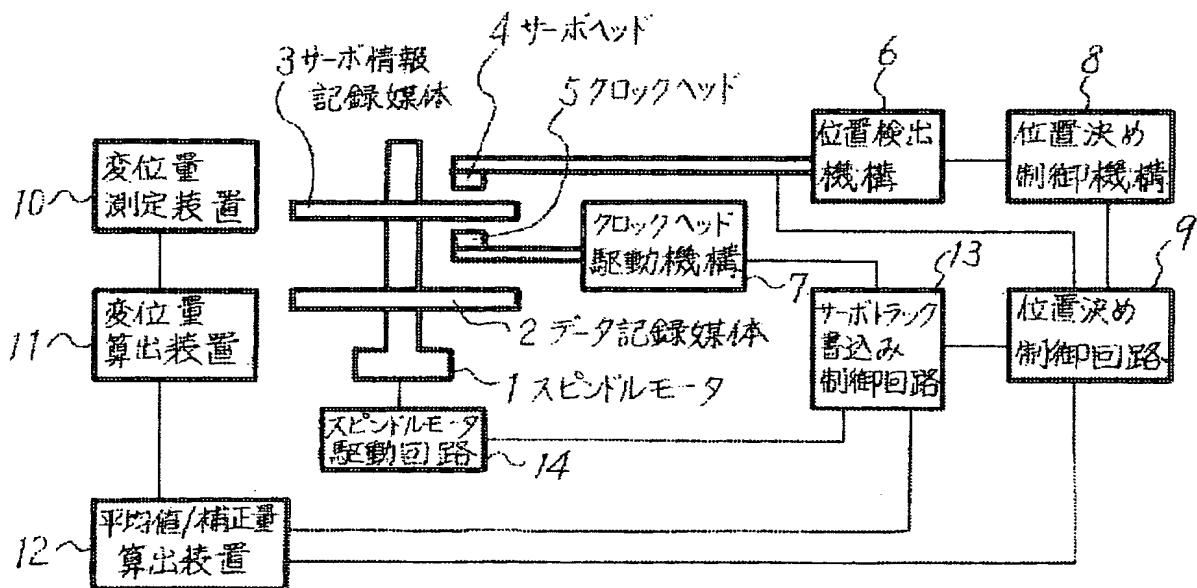
【図5】従来のサーボトラック書き込み装置を示す構成図である。

【符号の説明】

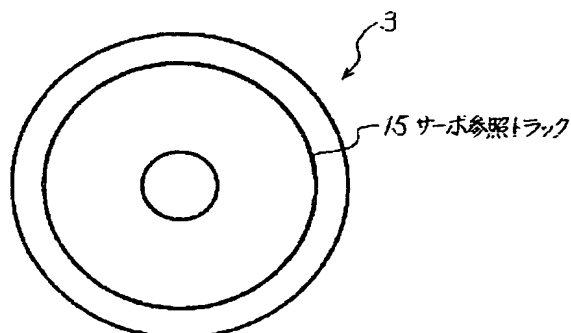
- 1 スピンドルモータ
2 データ記録媒体

- 3 サーボ情報記録媒体
4 サーボヘッド
5 クロックヘッド
6 位置検出機構
7 クロックヘッド駆動機構
8 位置決め制御機構
9 位置決め制御回路
10 変位量測定装置
11 変位量算出装置
12 平均値／補正量算出装置
13 サーボトラック書き込み制御回路
14 スピンドルモータ制御回路
15 サーボ参照トラック
16 非連続部分

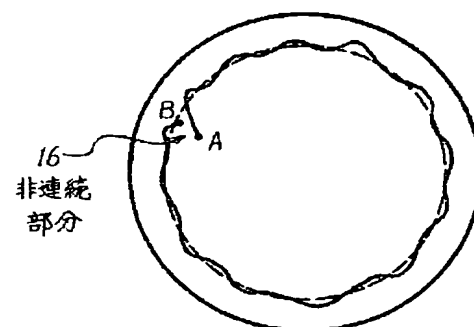
【図1】



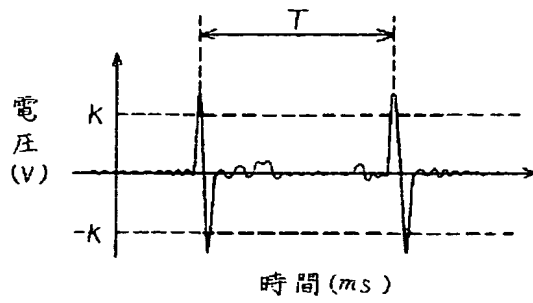
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

